

СОРБЦИЯ ПАРОВ ВОДЫ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫМИ ГИДРОГЕЛЯМИ НА ОСНОВЕ АКРИЛОВОЙ И МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТ

Блохина А.С., Адамова Л.В.

Уральский федеральный университет
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Исследование гелей на основе водорастворимых полимеров, проявляющих полиэлектролитные свойства, являются одним из наиболее быстро развивающихся современных направлений физической химии полимеров. В последнее время все больший интерес исследователей стали привлекать слабо сшитые гели на основе слабых кислот, имеющие одну сшивку на 50-400 звеньев. Они способны поглощать и удерживать в себе огромное количество растворителя, на несколько порядков превышающее массу полимера, составляющего гель. В связи с этим редкосшитые полиэлектролитные гидрогели находят практическое применение в промышленности как водопоглощающие и водоудерживающие вещества, в медицине как носители для контролируемого выделения лекарств и в качестве гигиенических материалов для адсорбции физиологических жидкостей, как структурообразователи в строительстве, для удерживания влаги в засушливых почвах в сельском хозяйстве.

Целью настоящей работы является исследование термодинамики взаимодействия полиэлектролитных гидрогелей с водой, влияния степени ионизации и химической природы полимера на параметры термодинамического сродства и сорбционную способность по отношению к воде. В качестве объектов исследования использовали полиэлектролитные гидрогели на основе акриловой кислоты и акрилата калия (ПАК/КПАК), метакриловой кислоты и метакрилата калия (ПМАК/КПМАК). Степень ионизации варьировали от 0 до 100%.

Изучена равновесная изотермическая сорбция паров воды полимерами при 298К. Использовали весовой вариант метода статической интервальной сорбции при остаточном давлении 10 Па. Рассчитаны разности химических потенциалов воды $\Delta\mu_1$, полимеров $\Delta\mu_2$, энергии Гиббса набухания в воде Δg_m и параметр взаимодействия полимер - растворитель Флори-Хаггинса χ_1 . Изучена кинетика сорбции и рассчитаны коэффициенты диффузии паров воды в полимеры.

Показано, что сорбционная способность гелей по отношению к воде и энергия Гиббса их набухания Δg_m возрастают с ростом степени ионизации и зависят как от плотности упаковки, так и от термодинамического сродства к воде. Поэтому при одинаковой степени

ионизации в широкой области относительных давлений ПМАК/КПМАК обладает большей сорбционной способностью, чем ПАК/КПАК. Это может быть связано с менее плотной упаковкой, обусловленной наличием метильных групп. Только при очень высоких относительных давлениях гели на основе ПАК/КПАК сорбируют большее количество воды вследствие преобладающей роли термодинамического сродства.

Установлена резкая зависимость параметра взаимодействия Флори-Хаггинса от содержания воды в системе. Величина χ_1 уменьшается с ростом степени ионизации и коррелирует со степенями набухания полимеров в воде.

Установлено, что коэффициент диффузии воды в гелях D резко возрастает с ростом ее содержания в области высоких концентраций полимера, а при дальнейшем разбавлении системы перестает изменяться. Это, по-видимому, является следствием одновременного действия противоположно направленных факторов: увеличения гибкости полимерных цепей при их пластификации, приводящее к росту величины D , и уменьшения подвижности воды вследствие взаимодействия с полимером, либо самоассоциации, что приводит к уменьшению коэффициента диффузии.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ПОЛИМЕРА НА ТЕРМОДИНАМИКУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА НИКЕЛЯ С ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ

Пантелеева М.В., Терзиян Т.В., Петров А.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Полимерные нанокомпозиты – новейший тип функциональных материалов, которые находят все большее применение в современной технике. В частности, электроды топливных элементов производят по технологии спекания частиц путем отжига полимерной пленки, наполненной порошкообразным материалом электрода. Одним из актуальных направлений в науке о наполненных композициях является изучение межфазного взаимодействия полимера и частиц наполнителя.

Целью данной работы являлось изучение энтальпии взаимодействия наночастиц оксида никеля с полимерной матрицей в зависимости химической природы полимера.

В качестве наполнителя был использован нанопорошок оксида никеля NiO, полученный в лаборатории импульсных процессов ИЭФ УрО РАН методом электрического взрыва никелевой проволоки в атмосфере кислорода. Величина удельной поверхности порошка была